

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-37318

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>  
F 01 N 3/02識別記号 庁内整理番号  
301 M 7910-3G  
K 7910-3G

⑭ 公開 平成3年(1991)2月18日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑮ 発明の名称 煤塵捕集器の清掃システム

⑯ 特 願 平1-170996

⑰ 出 願 平1(1989)6月30日

⑱ 発明者 大橋 良一 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内

⑲ 出願人 ヤンマーディーゼル株式会社 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

⑳ 代理人 弁理士 大森 忠孝

## 明細書

## 1. 発明の名称

煤塵捕集器の清掃システム

## 2. 特許請求の範囲

(1) 排気ターボ過給機を備えた内燃機関のターピンを通った排気ガスの一部を、煤塵を捕集するフィルタを有する煤塵捕集器を通して排気ターボ過給機のプロワへの吸気に混合させるようにした排気ガス再循環システムにおいて、エアタンクに貯めた高圧空気を煤塵捕集器内のフィルタに下流側から吹き付けて逆洗することによりフィルタ内に堆積した煤塵を上流側に吹き飛ばし、吹き飛ばした煤塵を捕集してヒータで燃焼するようにした煤塵捕集器の清掃システムにおいて、上記排気ターボ過給機のプロワで発生した圧縮空気の一部を別に設けた小型の排気ターボ過給機のプロワに導入し、その導入空気を、小型の排気ターボ過給機のターピンを内燃機関からの排気ガスの一部により駆動することによって更に圧縮して上記エアタンクに貯めるようにしたことを特徴とする煤塵捕集器の清掃システム。

(2) 排気ターボ過給機を備えた内燃機関のターピンを通った排気ガスの一部を、煤塵を捕集するフィルタを有する煤塵捕集器を通して排気ターボ

過給機のプロワへの吸気に混合させるようにした排気ガス再循環システムにおいて、エアタンクに貯めた高圧空気を煤塵捕集器内のフィルタに下流側から吹き付けて逆洗することによりフィルタ内に堆積した煤塵を上流側に吹き飛ばし、吹き飛ばした煤塵を捕集してヒータで燃焼するようにした煤塵捕集器の清掃システムにおいて、上記排気ターボ過給機のプロワで発生した圧縮空気の一部を別に設けた小型の排気ターボ過給機のプロワに導入し、その導入空気を、小型の排気ターボ過給機のターピンを内燃機関からの排気ガスの一部により駆動することによって更に圧縮して上記エアタンクに貯めるようにしたことを特徴とする煤塵捕集器の清掃システム。

(3) 内燃機関の排気ガスの一部を、煤塵を捕集するフィルタを有する煤塵捕集器を通して内燃機関への吸気に混合させるようにした排気ガス再循環システムにおいて、高圧気体を煤塵捕集器内のフィルタに下流側から吹き付けて逆洗することによりフィルタ内に堆積した煤塵を上流側に吹き飛

ばし、吹き飛ばした煤塵を捕集してヒータで燃焼するようにした煤塵捕集器の清掃システムにおいて、内燃機関のシリンダ内のガスの一部を抜き出し、そのガスを上記高圧気体として用いるようにしたことと特徴とする煤塵捕集器の清掃システム。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本願発明は、内燃機関の排気ガス再循環システムで用いられる煤塵（ばいじん）捕集器の清掃システムに関するもので、特に煤塵捕集器を逆洗する際に用いる高圧の空気又は気体の供給源に関するものである。

#### (従来の技術)

従来の内燃機関の排気ガス再循環システムは第8図に示すようになっている。即ち内燃機関1からの排気ガスは排気ターボ過給機2のタービン3を通って大気中へ放出されるが、その一部は煤塵捕集器5、冷却器6を通してプロワ4への吸気に混合され、プロワ4で圧縮され、船底冷却器7を経て内燃機関1に再び供給されるようになっている。

#### (発明が解決しようとする問題点)

上記の煤塵捕集器5の清掃システムでは、エアタンク1.3内に貯める空気の供給源としてモータ1.1及びエアポンプ1.2を用いているため、清掃システム、ひいては排気ガス再循環システムの小型化を図るにはコスト高となるという問題があった。

本願発明の目的は、煤塵捕集器の清掃システムを低コストで小型化することである。

#### (発明の構成)

上記目的を達成するために、排気ターボ過給機を備えた内燃機関のタービンを通った排気ガスの一部を、煤塵を捕集するフィルタを有する煤塵捕集器を通して排気ターボ過給機のプロワへの吸気に混合させるようにした排気ガス再循環システムにおいて、エアタンクに貯めた高圧空気を煤塵捕集器内のフィルタに下流側から吹き付けて逆洗することによりフィルタ内に堆積した煤塵を上流側に吹き飛ばし、吹き飛ばした煤塵を捕集してヒータで燃焼するようにした煤塵捕集器の清掃システム。

る。大気中へ放出される排気ガス量、煤塵捕集器5へ流される排気ガス量はそれぞれ制御弁8、9により制御される。また冷却器6には冷却水が流れている。

煤塵捕集器5は通過する排気ガス中の煤塵を捕集するフィルタを有している。フィルタには煤塵が堆積していくため、長時間使用し続けるとフィルタの捕集性能が悪化し、排気ガス再循環システムに不具合の生じるおそれがある。そこでフィルタに堆積した煤塵を所定時間毎に取除くシステム、即ち清掃システムが煤塵捕集器5に設けられている。

従来の清掃システムはモータ1.1、エアポンプ1.2、エアタンク1.3等で構成されており、次のように作動する。即ちモータ1.1によりエアポンプ1.2を駆動して、エアタンク1.3内に圧縮空気を貯め、圧縮空気を間欠的にフィルタに下流側から吹き付けてフィルタを逆洗し、フィルタに堆積している煤塵を上流側に吹き飛ばして溜め、これを燃焼させる。

ムにおいて、本願の第1の発明は、上記排気ターボ過給機のプロワで発生した圧縮空気の一部を上記エアタンクに直接貯めるようにしたものであり、本願の第2の発明は、上記排気ターボ過給機のプロワで発生した圧縮空気の一部を別に設けた小型の排気ターボ過給機のプロワに導入し、その導入空気を、小型の排気ターボ過給機のタービンを内燃機関からの排気ガスの一部により駆動することによって更に圧縮して上記エアタンクに貯めるようにしたものである。

また本願の第3の発明は、内燃機関の排気ガスの一部を、煤塵を捕集するフィルタを有する煤塵捕集器を通して内燃機関への吸気に混合させるようにした排気ガス再循環システムにおいて、高圧気体を煤塵捕集器内のフィルタに下流側から吹き付けて逆洗することによりフィルタ内に堆積した煤塵を上流側に吹き飛ばし、吹き飛ばした煤塵を捕集してヒータで燃焼するようにした煤塵捕集器の清掃システムにおいて、内燃機関のシリンダ内のガスの一部を抜き出し、そのガスを上記高圧気

体として用いるようにしたものである。

(実施例)

以下、本願発明の実施例を図に基づいて説明する。第1図は本願の第1の発明の煤塵(ばいじん)捕集器の清掃システムを採用した内燃機関の排気ガス再循環システムを示す構成略図である。図において、第8図と同一符号は同じものを示す。給気冷却器7はプロワ4の出口4aと内燃機関1の給気マニホールド1aとの間に介装されており、出口4aと給気冷却器7とは第1給気管21で接続されている。

第1給気管21からは第1分岐管22が分岐している。第1分岐管22は第1給気管21内を流れる圧縮空気の一部が流入するよう分岐している。

第2図は第1図の破線A部、即ち煤塵捕集器5及びその清掃システムを詳細に示す構成図である。第1分岐管22は逆止弁23を介してエアタンク13に接続している。

一方、煤塵捕集器5はここではフィルタ14a、

14b、14cをそれぞれ有する独立した3つの容器5a、5b、5cからなり、容器5a、5b、5cへの排気ガスの流入はそれぞれ電磁弁15a、15b、15cにより制御されるようになっている。容器5a、5b、5cのフィルタ14a、14b、14cより上流側の底部には凹部16a、16b、16cが形成されており、凹部16a、16b、16cにはヒータ17a、17b、17cが設置されている。

容器5a、5b、5cとエアタンク13とは配管18a、18b、18cで接続されている。配管18a、18b、18cは容器5a、5b、5cの下流側から上流側に向けて開口しており、配管18a、18b、18cにはそれぞれエアタンク13側から電磁弁19a、19b、19c及び逆止弁20a、20b、20cが介装されている。

次に作動について説明する。内燃機関1が作動すると、排気ターボ過給機2のタービン3、プロワ4が作動する。タービン3を通った空気は制御

弁8、9の制御により一部が煤塵捕集器5に流入し、冷却器6を通ってプロワ4への吸気に混合される。一方、プロワ4では吸気が圧縮される。圧縮空気は一部が第1分岐管22に流入し、残りは第1給気管21、給気冷却器7を通って内燃機関1に供給される。

煤塵捕集器5においては、電磁弁15a、15b、15cは通常開いており、電磁弁19a、19b、19cは通常閉じており、制御弁9を通過した排気ガスは3方に分かれて容器5a、5b、5c内に流入し、フィルタ14a、14b、14cを通過する。フィルタ14a、14b、14cには煤塵が堆積していく。一方、第1分岐管22に流入した圧縮空気は逆止弁23を経てエアタンク13内に貯められる。エアタンク13内の圧力は所定値、ここでは2~3kg/cm<sup>2</sup>まで上昇し、所定値になると、第1分岐管22への圧縮空気の流入は止まり、プロワ4で発生した圧縮空気の全てが内燃機関1に供給される。なおエアタンク13内の空気が後述するように煤塵捕集器5の清掃に

用いられると、第1分岐管22へはエアタンク13内の圧力が所定値となるまで圧縮空気が流入する。

そして煤塵捕集器5の清掃は次のように行われる。清掃は容器5a、5b、5cについて順次行なわれる。例えば容器5aを清掃する場合には、一定時間だけ電磁弁15aを閉じるとともに配管18aの電磁弁19aを開く。電磁弁15aが閉じると容器5aへの排気ガスの流入が止まる。電磁弁19aが開くと、エアタンク13内の圧縮空気が容器5a内に上流側に向けて吹き出される。これにより圧縮空気がフィルタ14aに下流側から吹き付けられてフィルタ14aが逆洗され、フィルタ14aに堆積していた煤塵が上流側に吹き飛ばされる。吹き飛ばされた煤塵は落下して凹部16aに溜まる。溜まった煤塵をヒータ17aで燃焼させる。

上述のように本発明の煤塵捕集器5の清掃システムでは、プロワ4で発生した圧縮空気の一部を第1分岐管22を通してエアタンク13に直接貯

めるようにしており、第8図の従来例のモータ11やエアポンプ12を用いてはいない。従って清掃システム、ひいては排気ガス再循環システムが低コストで小形化されることとなる。

またエアタンク13内の圧力が上記所定値になると、第1分岐管22への圧縮空気の流入は自然に止まるようになっている。即ちプロワ4で発生した圧縮空気は、エアタンク13に供給する時のみ自動でその一部が使用されるだけであり、その他の時には全てが内燃機関1にて使用されるようになっている。従って燃費や馬力等は殆んど低減されない。

次に本願の第2の発明の実施例について説明する。第3図は本願の第2の発明の第1実施例の煤塵捕集器の清掃システムを採用した内燃機関の排気ガス再循環システムを示す構成略図である。図において、第1図と同一符号は同じものを示す。31は内燃機関1の排気マニホールド1bとターピン3の入口3aとを接続する第1排気管、32はターピン3の出口3bを制御弁8を経て大気に

排気管33、第3分岐管26にはそれぞれ電磁弁51、52が介装されている。電磁弁51、52はエアタンク13に設けた圧力センサー（図示せず）により検知されたエアタンク13内の圧力が所定値、ここでは3～4kg/cm<sup>2</sup>の時は閉弁し、所定値より小さくなると開弁するようになっている。なお煤塵捕集器5、及びエアタンク13から煤塵捕集器5に至る構成は第2図と同様である。

次に作動について説明する。内燃機関1からの排気ガスが煤塵捕集器5、冷却器6等を経て再循環する作動、及びエアタンク13内の圧縮空気で煤塵捕集器5を清掃する作動は、上記第1の発明と同様である。

エアタンク13内の空気が煤塵捕集器5の清掃に用いられて、エアタンク13内の圧力が上記所定値より小さくなると、電磁弁51、52が聞く。電磁弁51が聞くと、第1排気管31を流れる排気ガスの一部が第3排気管33に流入し、ターピン41、プロワ42が作動する。また電磁弁52が聞くと、第2給気管25を流れる圧縮空気の一

開放する第2排気管であり、第2排気管32の制御弁8よりターピン4側では煤塵捕集器5に通じる第2分岐管24が分岐している。40は排気ターボ過給機2より容量がかなり小さい超小型の排気ターボ過給機である。第1排気管31からは第3排気管33が分岐しており、第3排気管33は排気ターボ過給機40のターピン41の人口41aに接続している。第3排気管33は第1排気管31を流れる排気ガスの一部が流入するよう分岐している。ターピン41の出口41bは第4排気管34を経て第2排気管32の分岐部よりターピン4側の部分に連通している。給気冷却器7と給気マニホールド1aとは第2給気管25で接続しており、第2給気管25の途中からは第3分岐管26が分岐している。第3分岐管26は第2給気管25を流れる圧縮空気の一部が流入するよう分岐しており、排気ターボ過給機40のプロワ42の入口42aに接続している。プロワ42の出口42bは第4分岐管27により逆止弁23を介してエアタンク13に接続している。また第3

部が第3分岐管26に流入してプロワ42に供給され、プロワ42によって更に圧縮される。圧縮された空気は第4分岐管27を経てエアタンク13に供給され、貯められる。なおエアタンク13内の圧力が上記所定値の時は電磁弁51、52は閉じており、第2給気管25を流れる圧縮空気は第3分岐管26には流入せず、また第1排気管31を流れる排気ガスは第3排気管33には流入しない。

上述のように本発明の煤塵捕集器5の清掃システムでは、プロワ4で発生した圧縮空気の一部を、排気ガスの一部で作動する排気ターボ過給機40のプロワ42で更に圧縮してエアタンク13に貯めるようにしており、第8図の従来例のモータ11やエアポンプ12を用いてはいない。従って上記第1の発明と同様に、清掃システム、ひいては排気ガス再循環システムが低コストで小形化されることとなる。しかもエアタンク13に供給される圧縮空気は、プロワ4だけでなく、プロワ42によっても圧縮されているので、上記第1の発

明に比して高圧、即ち上記所定値である  $3 \sim 4 \text{ kg}/\text{cm}^2$  となっている。従ってエアタンク 13 をも小形化され得ることとなる。

またエアタンク 13 内の圧力が上記所定値になると、電磁弁 52 が閉じることにより第 3 分岐管 26 への圧縮空気の流入は止まり、また電磁弁 51 が閉じることによりターピン 3 へは排気マニホールド 1b からの排気が全て供給される。即ちプロワ 4 で発生した圧縮空気、及び排気マニホールド 1b からの排気は、エアタンク 13 に空気を供給する時ののみ自動でその一部が使用されるだけである。従って燃費や馬力等は殆んど低減されない。

第 4 図は本願の第 2 の発明の第 2 実施例を示し、第 3 図の破線 B 部に相当する部分の断面図である。図において、第 3 図と同一符号は同一又は相当するものを示す。本実施例では、ターピン 3 としてツインスクロールターピンを用いており、第 1 排気管 31 の流路は隔壁 31a により分割されている。隔壁 31a はターピン 3 側から第 3 排気管 33 の第 1 排気管 31 への開口付近まで延びており、

33 へ流入し、ターピン 41、プロワ 42 が作動する。一方、残りの排気ガスは隔壁 31a で分割された一方の通路（図では 31b）を流れてターピン 3 に供給される。プロワ 42 が作動すると、第 3 分岐管 26 を経てプロワ 42 に供給されてきた圧縮空気が更に圧縮されてエアタンク 13 に供給されて貯められる。一方、ターピン 3 に供給される排気ガスは隔壁 31a で分割された一方の通路を流れるため、第 3 図の実施例に比して高速となる。従って排気マニホールド 1b からの排気ガスの一部が排気ターボ過給機 40 の作動に使用されても、ターピン 3 の駆動効率は全く低下することはない。もちろん本実施例によても、上記第 1 実施例と同様に、清掃システム、ひいては排気ガス再循環システムが低コストで小形化され得ることとなり、また燃費や馬力等は殆んど低減されない。

第 5 図は本願の第 3 の発明の第 1 実施例の煤塵捕集器の清掃システムを採用した内燃機関の排気ガス再循環システムを示す構成略図である。この

隔壁 31a の排気上流端には切換弁 61 が設けてある。また第 3 排気管 33 には切換弁 62 が設けている。切換弁 61、62 はエアタンク 13 内の圧力値に応じて切換わるようになっている。即ち、エアタンク 13 内の圧力が所定値、ここでは  $3 \sim 4 \text{ kg}/\text{cm}^2$  である時は、切換弁 61 は隔壁 31a で分割された両通路 31b、31c を共に排気上流側と連通させ、切換弁 62 は第 3 排気管 33 を閉塞し、またエアタンク 13 内の圧力が所定値より小さくなると、切換弁 61 は隔壁 31a で分割された一方の通路 31b 又は 31c（図では 31c）を閉塞し、切換弁 62 は第 3 排気管 33 を第 1 排気管 31 と連通させるよう切換わるようになっている。なお第 3 分岐管 26 には電磁弁 52 は設けられていない。またその他の構成は第 3 図の実施例と同様である。

上記構造では、エアタンク 13 内の空気が煤塵捕集器 5 の清掃に用いられて、エアタンク 13 内の圧力が上記所定値より小さくなると、排気マニホールド 1b からの排気ガスの一部が第 3 排気管

例の排気ガス再循環システムは排気ターボ過給機を備えていない。即ち排気マニホールド 1b、給気マニホールド 1a はそれぞれ大気に開放した排気管 71、給気管 72 に接続しており、排気マニホールド 1b からの排気は、排気管 71 を経て大気中に放出されるが、一部は煤塵捕集器 5、冷却器 6 を経て吸気に混合され、給気管 72 を経て内燃機関 1 に供給されるようになっている。なお第 5 図において、第 1 図、第 3 図と同一符号は同じものを示す。第 6 図は第 5 図の破線 C 部を示す拡大図である。

第 6 図において、内燃機関 1 のシリンダヘッド 81 には燃焼室 82 と外部とを連通させる連通孔 83 が形成されており、シリンダヘッド 81 の外壁には連通孔 83 に連通した電磁弁 84 が取付けている。電磁弁 84 は、コイル 84a、戻しづね 84b、閉鎖弁部 84c 等で構成されており、コイル 84a に電流を流すことによって閉鎖弁部 84c を移動させて閉鎖するようになっている。電磁弁 84 にはエアタンク 13 に接続した連通管 8

5が接続している。なお連通管85には逆止弁23が介装されている。

電磁弁85は、エアタンク13内の圧力が所定値である時には閉弁し、所定値より小さくなると開弁するよう切換わるようになっている。

上記構造では、エアタンク13の空気が煤塵捕集器5の清掃に使用されて、エアタンク13内の圧力が上記所定値より小さくなると、電磁弁84が開弁して、燃焼室82内、即ちシリンドラ内のガスの一部が連通孔83、連通管85を通してエアタンク13に供給される。ガスは高圧の状態で連通孔83から抜き出されるため、エアタンク13内には燃焼室82内のガスが圧縮された状態で貯まっていく。このガスにより煤塵捕集器5を清掃する作動は上記第1、第2の発明と同様である。

従って本発明によつても、上記第1、第2の発明と同様、第8図の従来例で用いてゐるモータ11やエアポンプ12は不要となり、清掃システム、ひいては排気ガス再循環システムが低コストで小形化され得ることとなる。

一ボルト給油機2を備えたシステムにおいても上記第1、第2実施例と同様の作用、効果を有する。

#### (発明の効果)

以上のように煤塵捕集器5の清掃システムにおいて、本願の第1の発明では、排気ターボ給油機2のプロワ4で発生した圧縮空気の一部をエアタンク13に直接貯めるようにしたので、また本願の第2の発明では、排気ターボ給油機2のプロワ4で発生した圧縮空気の一部を別に設けた超小型の排気ターボ給油機40のプロワ42に導入し、その導入空気を、排気ターボ給油機40のターピン41を内燃機関1からの排気ガスの一部により駆動することによって更に圧縮してエアタンク13に貯めるようにしたので、また本願の第3の発明では、内燃機関1の燃焼室82内、即ちシリンドラ内のガスの一部を抜き出し、そのガスを、エアタンク13に貯めるようにし又は直接に煤塵捕集器5に供給するようにしたので、それぞれ第8図の従来例に示すモータ11やエアポンプ12を不要とでき、清掃システム、ひいては排気ガス再循環

システムを採用した内燃機関の排気ガス再循環システムを示す構成略図である。図において、第5図と同一符号は同じものを示す。本実施例では、連通管85を流れるガスはエアタンク13に貯められることなく、分配弁91により分配されて煤塵捕集器5の各容器5a、5b、5c(第2図)に直接供給されるようになっており、電磁弁84は煤塵捕集器5を清掃する必要のある時に自動で開弁し又は任意に開弁されるようになっている。

上記構造では、電磁弁84が開弁すると、シリンドラ内の圧力変動、サイクル変動が煤塵捕集器5にパルス波として伝わることとなるため、上記第1実施例に比して煤塵捕集器5の清掃効率が向上する。またエアタンク13が不要であるので、より小形化され得ることとなる。

なお上記第1、第2実施例では第1、第2の発明の排気ターボ給油機2を備えていない排気ガス再循環システムについて説明しているが、排気タ

環システムを低コストで小形化することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本願の第1の発明の煤塵捕集器の清掃システムを採用した内燃機関の排気ガス再循環システムを示す構成略図、第2図は第1図のシステムで採用した煤塵捕集器及びその清掃システムを詳細に示す構成図、第3図は本願の第2の発明の第1実施例の煤塵捕集器の清掃システムを採用した内燃機関の排気ガス再循環システムを示す構成略図、第4図は本願の第2の発明の第2実施例の煤塵捕集器の清掃システムを採用した内燃機関の排気ガス再循環システムを示す部分構成図、第5図は本願の第3の発明の第1実施例の煤塵捕集器の清掃システムを採用した内燃機関の排気ガス再循環システムを示す構成略図、第6図は第5図の部分拡大図、第7図は本願の第3の発明の第2実施例の煤塵捕集器の清掃システムを採用した内燃機関の排気ガス再循環システムを示す構成略図、第8図は従来の煤塵捕集器の清掃システムを採用した内燃機関の排気ガス再循環システムを示す構

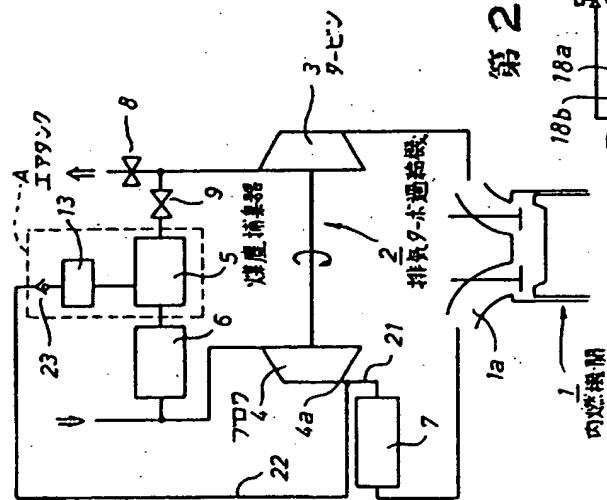
成略図である。1…内燃機関、2…排気ターボ過給機、3…タービン、4…プロワ、5…煤塵捕集器、13…エアタンク、14a、14b、14c…フィルタ、17a、17b、17c…ヒータ、40…超小型の排気ターボ過給機、41…ターピン、42…プロワ

特許出願人 ヤンマーディーゼル株式会社

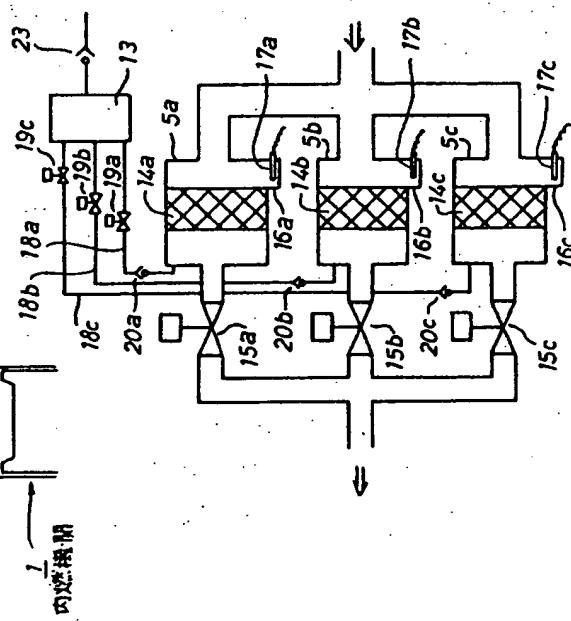
代理人 弁理士 大森忠孝



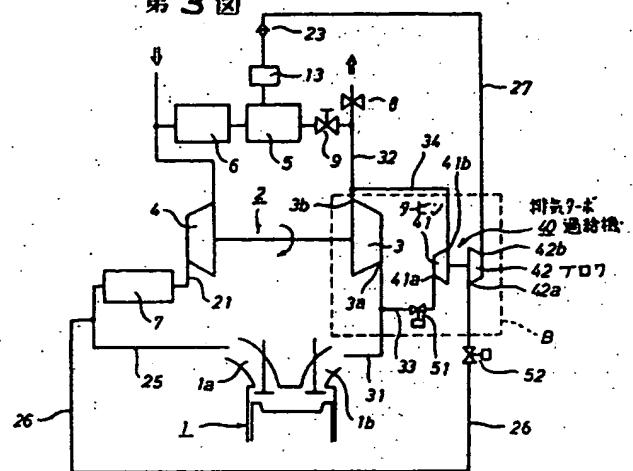
第1図



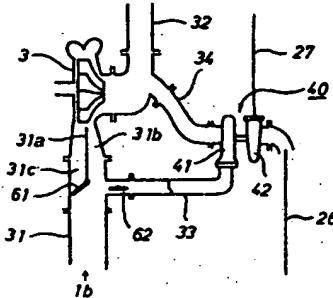
第2図



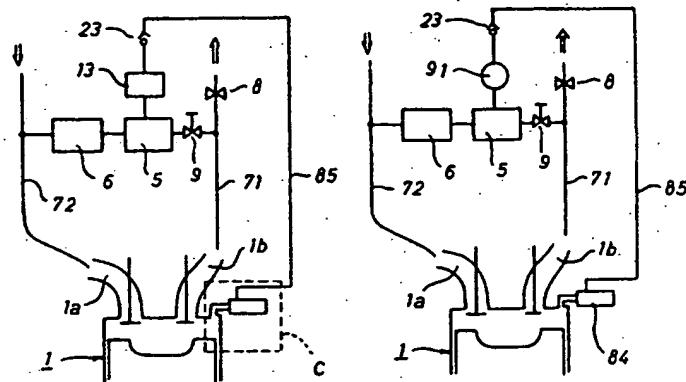
第3図



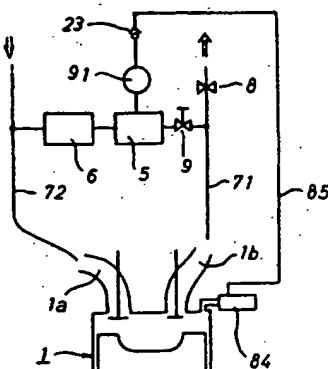
第4図



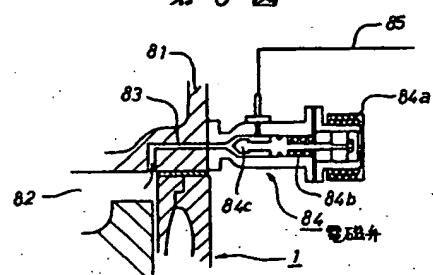
第5図



第7図



第6図



第8図

